

## EP0527312

Publication Title:

Rinsing catheter.

Abstract:

< 13ce /tr> Abstract of EP0527312

The downstream terminal section of a supply lumen (4) for rinsing fluid is designed as a nozzle (14) which directs a strong, sharp jet over a free section (130) into the inlet (16) of a discharge lumen (6). The jet of rinsing fluid generates a sucking effect by means of which it sucks material from the organ (8) being treated and discharges this material through the discharge lumen (6). In order to intensify the sucking effect of the jet of rinsing fluid the discharge lumen contains the following elements in succession, as seen from its inlet (16): a mixing pipe (18), a diffuser (20) and a discharge channel (22).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

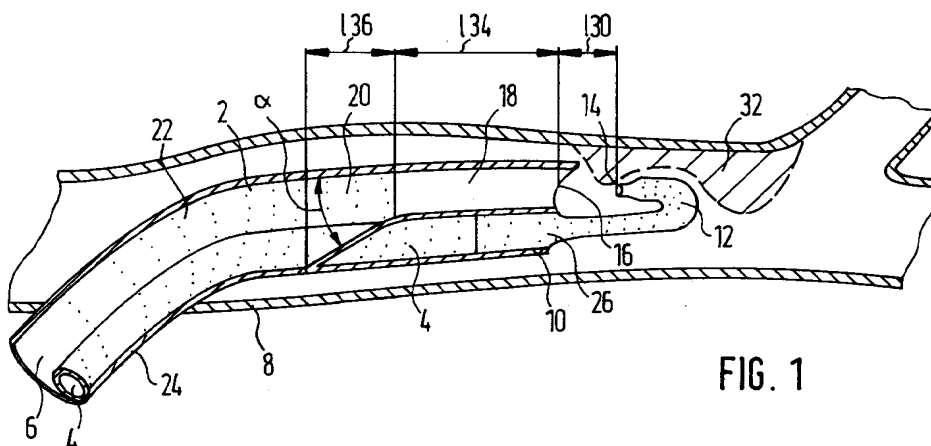
(11) Veröffentlichungsnummer: **0 527 312 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(21) Anmeldenummer: **92110205.9**(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61M 1/00, A61B 17/32,  
A61B 17/22**(22) Anmeldetag: **17.06.92**(30) Priorität: **14.08.91 DE 4126886**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.02.93 Patentblatt 93/07**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**(71) Anmelder: **HP MEDICA GESELLSCHAFT mbH  
FÜR MEDIZINTECHNISCHE SYSTEME  
Bahnhofstrasse 30  
W-8900 Augsburg(DE)**(72) Erfinder: **Plechinger, Hans  
Lohwaldstrasse 53  
W-8902 Neusäss(DE)  
Erfinder: Köhler, Josef, Dr.-Ing.  
Gulpenerstrasse 3  
W-5100 Aachen(DE)**(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto et al  
Patentanwaltsbüro Allgeier & Vetter  
Bahnhofstrasse 30 Postfach 102605  
W-8900 Augsburg (DE)**(54) **Spülkatheter.**

(57) Der stromabwärtige Endabschnitt eines Zufuhrlumens (4) für Spülfluid ist als Düse (14) ausgebildet, die einen starken scharfen Strahl über eine freie Strecke (I 30) in den Einlaß (16) eines Abfuhrlumens (6) richtet. Der Spülfluidstrahl erzeugt eine Saugwirkung, durch welche er aus dem behandelten Organ

(8) Material ansaugt und durch das Abfuhrlumen (6) abführt. Zur Verstärkung der Saugwirkung des Spülfluidstrahles enthält das Abfuhrlumen von seinem Einlaß (16) her gesehen nacheinander folgende Elemente: Ein Mischrohr (18), einen Diffusor (20) und einen Abfuhrkanal (22).

**FIG. 1****EP 0 527 312 A1**

Die Erfindung betrifft einen Spülkatheter zur Beseitigung von Feststoffen aus Körperorganen und Körperhohlorganen von Menschen und Tieren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Das Spülfluid ist vorzugsweise eine Flüssigkeit. Ein solcher Spülkatheter ist aus der EP 0 175 096 B1 (=US 4 690 672) bekannt. Dem Zufuhrumen dieses Spülkatheters wird Flüssigkeit mit einem Druck von bis zu 30 bar zugeführt. Im Bereich der Düse hat die Flüssigkeit noch einen Druck von 5 bis 20 bar. Die Düse ist in einem zungenartig mit axialem Abstand über den Einlaß des Abfuhrumens ragenden Abschnitt des Zufuhrumens gebildet. Unter der Wirkung des aus der Düse austretenden Flüssigkeitsstrahles können in dem betreffenden Organ eines Menschen oder Tieres Feststoffe zertrümmert oder Ablagerungen aufgelöst werden. Die Trümmer werden unter der Wirkung eines Unterdruckes im Saugkanal, der an eine Saugquelle angeschlossen ist, in diesen Saugkanal eingesaugt, wobei der Transport in und durch den Saugkanal durch die aus der Düse sowie aus weiteren Öffnungen des Zufuhrumens austretenden Flüssigkeitsstrahlen unterstützt wird. Die Düse kann axial verschiebbar angeordnet sein, damit ihr Abstand vom Einlaß des Abfuhrumens der Größe des abzuführenden Feststoffes aus dem Organ angepaßt werden kann. Ein ähnlicher Spülkatheter, bei welchem jedoch die Düse des Zufuhrumens die Form eines in Richtung zum Einlaß des Abfuhrumens gebogenen Hakens hat, ist aus der US-PS 1 902 418 bekannt.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, einen Spülkatheter so auszubilden, daß mit ihm Ablagerungen, Wucherungen und Fremdmaterial aus Körperorganen und Körperhohlorganen wie z.B. Arterien, Venen, Herzhöhlen, Nasenhöhlen, Bronchien, Blasen usw. von Menschen und Tieren besser entfernt und abtransportiert werden können, ohne beim Zerkleinern und Abtransportieren des Materials Gefäßwände und Gewebe zu beschädigen. Auch sollen mit ihm Schleim und Fremdmaterial aus dem Trachea-Bronchialbaum abgesaugt sowie Ablagerungen und Thromben aus Blutgefäßen entfernt und abtransportiert werden können. Der Spülkatheter soll gemäß der Erfindung eine hohe Betriebssicherheit, eine einfache Handhabung und einen so geringen Herstellungspreis haben, daß er auch als Einmalartikel für die rationelle Serienfertigung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Durch den Diffusor des erfindungsgemäßen Spülkatheters wird am Einlaß des Abfuhrumens eine so starke Saugwirkung erzielt, daß auch mit einem kleinvolumigen Spülkatheter ein Zertrümmern und Abtransportieren von Feststoffen aus

dem betreffenden Organ möglich ist, und in dem Organ ein großer Bereich behandelt werden kann. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, daß normalerweise an das Abfuhrumen keine Saugquelle angeschlossen zu werden braucht, und für seltene Bedarfsfälle die Saugquelle eine wesentlich geringere Saugleistung haben kann als bei bekannten Spülkathetern. Das Spülfluid, vorzugsweise eine Flüssigkeit, kann dem Zufuhrumen mit einem Druck von über 150 bar zugeführt werden.

Beim Spülkatheter nach der Erfindung ist die Düse so ausgebildet, und sie hat einen solchen Abstand vom Einlaß des Abfuhrumens, daß sich in dem dazwischenliegenden Fluidstrahl der Düse Unterdrücke ohne Rückströmungen einstellen. Die Düse bildet zusammen mit dem Abfuhrumen, insbesondere durch den im Abfuhrumen enthaltenen Diffusor, einen Strahlapparat mit besonders guter Saugwirkung, weil der Fluidstrahl der Düse bis zum Einlaß des Abfuhrumens nicht so weit aufgeweitet wird, daß er an dem Einlaß vorbeiströmt. Durch den scharfen Fluidstrahl oder Flüssigkeitsstrahl, der nach Art eines Strahlsaugers aus der Düse austritt und von dem Einlaß des Abfuhrumens aufgefangen wird, werden folgende Wirkungen erzielt:

- a) eine Saugwirkung
- b) eine Zerkleinerungswirkung (Schreddern, Zertrümmern und Auflösen) und
- c) eine Transportwirkung (Rücktransport des Spülfluides zusammen mit dem vom Spülfluid im Organ mitgerissenen Material).

Das Ansaugen dient der Zufuhr von Material aus dem Organ in die Nähe des Zerkleinerungsbereiches am Einlaß des Abfuhrumens. Nach der Zerkleinerung wird das Gemisch aus Spülfluid und zerkleinertem Material durch das Abfuhrumen aus dem Organ herausbefördert. Mit dem Spülkatheter nach der Erfindung können bei nur geringer Belastung und ohne unzulässiges Risiko für den Patienten in seinem Gefäßsystem Verengungen und Verschlüsse beseitigt werden, ohne daß Rückstände verbleiben. Als wichtigste Anwendungsbereiche stehen das Herz und die Extremitäten zunächst im Vordergrund. Der Spülkatheter ist jedoch auch zur intraoperativen Behandlung in Hohlorganen, an Zähnen und an der Haut geeignet. Als Spülfluid dient vorzugsweise Flüssigkeit, z.B. Suspensionen, jedoch können je nach Anwendungszweck auch Gase verwendet werden. Der Spülkatheter kann von Hand, teilautomatisiert oder vollautomatisch benutzt werden.

Gemäß der Erfindung kann der Spülkatheter folgende Merkmale aufweisen: Das Verhältnis des Strömungsdurchmessers der Düse zu dem Strömungsdurchmesser des Mischrohres beträgt vorzugsweise 0,2 bis 0,7; der Abstand der Düse vom stromaufwärtigen Ende des Mischrohres, gebildet durch den Einlaß des Abfuhrumens, beträgt vor-

zugsweise das 0,3-fache bis 1,5-fache des Strömungsdurchmessers des Mischrohres; die Länge des zylindrischen Mischrohres beträgt vorzugsweise das 2,5-fache bis 8,2-fache seines Strömungsdurchmessers; der Öffnungswinkel des Diffusors beträgt vorzugsweise  $2^\circ$  bis  $30^\circ$ ; die Düse kann an einem hakenartigen Endabschnitt des Zufuhrlumens gebildet sein oder das vordere Ende des Spülkatheters kann wie ein symmetrischer oder unsymmetrischer Fischmaulkopf ausgebildet sein; das Mischrohr und der Diffusor bestehen vorzugsweise aus einem Stück; das distale Ende des Spülkatheters enthält vorzugsweise ein zusätzliches Gerät, beispielsweise ein Schneidelement für Schneidarbeiten im Organ, ein Druckmeßgerät, ein Ultraschallgerät oder/und ein Lasergerät.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand mehrerer bevorzugter Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. Darin zeigen

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Arterie mit einem eingesetzten Spülkatheter nach der Erfindung,
- Fig. 2 einen Längsschnitt des Spülkatheters von Fig. 1 in anderer Darstellung,
- Fig. 3 einen Querschnitt längs der Ebene III-III von Fig. 2,
- Fig. 4 einen Querschnitt längs der Ebene IV-IV von Fig. 2,
- Fig. 5 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines Spülkatheters nach der Erfindung längs der Ebene III-III von Fig. 2,
- Fig. 6 einen Querschnitt der Ausführungsform von Fig. 5 längs der Ebene VI-VI von Fig. 2,
- Fig. 7 einen Längsschnitt eines vorderen Endabschnittes einer weiteren Ausführungsform eines Spülkatheters nach der Erfindung,
- Fig. 8 einen vorderen Endabschnitt im Längsschnitt einer nochmals weiteren Ausführungsform eines Spülkatheters nach der Erfindung, und
- Fig. 9 die Anwendung des Spülkatheters nach den Fig. 1 bis 4 bei vollautomatischem Betrieb.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen einen Spülkatheter 2 mit zwei Lumen 4 und 6, welcher in ein Körpergefäß 8, beispielsweise eine Arterie, eingeführt ist. Das eine Lumen 4 ist ein Zufuhrlumen zur Zufuhr von Spülfluid, insbesondere einer Flüssigkeit, zum vorderen Ende 10 des Spülkatheters 2, wo das Zufuhrlumen 4 mit einem um  $180^\circ$  zurückgebogenen Krümmer 12 und an dessen Ende mit einer Düse 14 versehen ist. Die Spülflüssigkeit strömt von dem Zufuhrlumen 4 aus der Düse 14 in Form eines scharfen Strahles axial in den stirnseitigen

Einlaß 16 am vorderen Ende des Abfuhrlumens 6. Der Druck des Spülfluides an der Düse 14 kann bis zu 150 bar betragen. Das Abfuhrlumen 6 besteht nacheinander aus folgenden Abschnitten: einem den Einlaß 16 bildenden zylindrischen Mischrohr 18, einem sich stromabwärts anschließenden Diffusor 20 und einem Rückführkanal 22 oder einer Rückführleitung 22. Das Zufuhrlumen 4 und das Abfuhrlumen 6 sind achsparallel zueinander versetzt ineinander angeordnet. Sie können aus einem einzigen Stück oder mehreren Stücken bestehen. Vorzugsweise bestehen das Mischrohr 18 und der Diffusor 20 zusammen aus einem einzigen Stück, und der Krümmer 12 und die Düse 14 bestehen aus einem einzigen Stück. Der einstückige Abschnitt "Mischrohr 18 und Diffusor 20" ist an die Rückführleitung 22 angeschlossen, vorzugsweise angeklebt oder angeschweißt. Das einstückige Teil "Krümmer 12 und Düse 14" ist in den eine Zufuhrleitung 24 bildenden Abschnitt des Zufuhrlumens 4 eingesetzt, vorzugsweise eingeklebt oder eingeschweißt. Die Düse 14 ist durch einen in Strömungsrichtung im Durchmesser reduzierten Abschnitt gebildet. Der Krümmer-Düsen-Teil 12, 14 enthält vorzugsweise stromaufwärts des Krümmers 12 einen zusätzlichen, in Strömungsrichtung im Querschnitt verjüngten Düsenabschnitt 26. Durch diese zweimalige Querschnittsverringerung im ersten Düsenabschnitt 26 und in der folgenden Düse 14 wird ein sehr dünner, scharfer Fluidstrahl gebildet. Der Abstand 130 zwischen dem Austrittsende der Düse 14 und dem Einlaß 16 des Abfuhrlumens 6 bzw. dessen Mischrohres 18 ist so groß, daß sich der scharfe Fluidstrahl auf diesem Abstand 130 nicht auflöst, sondern dazwischenliegendes Gewebe 32 des Gefäßes 8 schreddern oder zertrümmern und die zertrümmerten Stoffteilchen in den Einlaß 16 treiben kann. Das Gefäß 8 kann auch als Hohlorgan bezeichnet werden. Der Spülkatheter kann jedoch auch in Vollorgane von Menschen oder Tieren eingeführt werden. Die Länge l 34 des Mischrohres und die Länge l 36 des Diffusors sowie der Öffnungswinkel des Diffusors 20 sind so aufeinander und auf die Stärke des aus der Düse 14 austretenden Fluidstrahles abgestimmt, daß die Wirkung des Diffusors 20 durch das Spülfluid im Mischrohr 18 hindurch eine Verstärkung der Saugwirkung des Strahles bewirkt, welcher von der Düse 14 in den Einlaß 16 des Mischrohres 18 strömt.

Der Impuls des aus der Düse 14 austretenden und in den Einlaß 16 strömenden Spülfluidstrahles, welcher beispielsweise aus einer isotonischen Kochsalzlösung und/oder Luft besteht und ein Stromvolumen  $Q_i$  hat, wird durch Reibung und Turbulenz teilweise auf das umgebende Medium innerhalb des Abstandes 130 übertragen und bewirkt das Ansaugen eines Saugstromvolumens  $Q_s$ .

Dieser Saugeffekt wird dazu verwendet, Material aus dem Gefäß 8 oder einem anderen Hohlorgan zu entfernen, beispielsweise Schleim aus Bronchien oder Thromben 32 aus Blutgefäßen 8. Der Spülfluidstrahl der Düse 14 kann zusätzlich zur Erzeugung dieser Saugwirkung auch dazu benutzt werden, festes Material in dem betreffenden Organ 8 zu zertrümmern oder zu zerschreddern oder aufzulösen. Der insgesamt durch das Abfuhrumen 6 des Katheters 2 aus dem Körper herausgeführte Volumenstrom hat dann das Volumen  $Q_g = Q_t + Q_s$ . In den Zeichnungen bedeuten d1 der Durchmesser des vorzugsweise kreisrunden Innenquerschnittes der Düse 14; d2 der Durchmesser des vorzugsweise kreisrunden Strömungsquerschnittes des Einlasses 16 und des Mischrohres 18; d3 der Durchmesser des vorzugsweise kreisrunden inneren Strömungsquerschnittes des Krümmers 12 und des unmittelbar stromaufwärts davon in der Schnittebene III-III gelegenen Strömungsquerschnittes des Zufuhrumens 4, stromabwärts des ersten Düsenabschnittes 26; d4 der Durchmesser des kreisrunden Strömungsdurchmessers des Zufuhrumens 4 in seinem eine Zufuhrleitung 24 bildenden Abschnitt stromaufwärts des ersten Düsenabschnittes 26; d5 der Innendurchmesser des kreisrunden Strömungsquerschnittsteils des Abfuhrumens 6 in seinem eine Rückföhrleitung bildenden Abschnitt 22 stromabwärts des Diffusors 20; d6 der Außendurchmesser des außen vorzugsweise kreisrunden Spölkatheters 2. Da das Zufuhrumen 4 achsparallel versetzt innerhalb des Abfuhrumens 6 angeordnet ist, hat das Zufuhrumen 4 einen kreisrunden Innenquerschnitt, das Abfuhrumen 6 jedoch einen halbmondförmigen Innenquerschnitt, entsprechend Fig. 4 an der Schnittebene IV-IV von Fig. 2.

Der Spölkatheter dieser Art hat den Vorteil, daß er auch dann noch eine sehr gute Wirkung hat, wenn er in sehr kleinen Abmessungen hergestellt wird. Dabei sind folgende Größenverhältnisse wichtig: das Verhältnis d1/d2 des inneren Durchmessers d1 der Düse 14 zum inneren Durchmesser d2 des Mischrohres 18 und seines Einlasses 16 sollte im Bereich von 0,2 bis 0,7 liegen; das Verhältnis l 30/d2 des Abstandes l 30 der Düse 14 vom Einlaß 16 des Mischrohres 18 zum Innendurchmesser d2 des Mischrohres 18 und seines Einlasses 16 sollte zwischen 0,3 bis 1,5 liegen; das Verhältnis l 34/d2 von Länge l 34 zum Innendurchmesser d2 des Mischrohres 18 sollte zwischen 2,5 und 8,2 liegen; und der Öffnungswinkel  $\alpha$  des Diffusors 20 sollte zwischen 2° und 30° betragen.

Die in den Fig. 5 und 6 dargestellte weitere Ausführungsform eines Spölkatheters zeigt, daß er auch mehr als zwei Lumen 4 und 6 enthalten kann, beispielsweise zusätzlich ein Lumen 40 zur Druckmessung in dem zu behandelnden Organ 8 und ein

Lumen 42, in welchem zusätzliche Behandlungsgeräte am vorderen Ende 10 angeordnet werden können, beispielsweise ein Druckmeßelement, ein Ultraschallkopf oder ein Laserkopf.

Funktion: Der Spölkatheter bildet ein Strahl-Saug-Gerät. Der Diffusor 20 bewirkt einen Druckrückgewinn im Abfuhrumen 6 und unterstützt damit die Rückföhrung des Spöflfluides und die Abfuhr des im Spöflfluid mitgeföhrten Materials aus dem behandelten Organ 8. Der Diffusor 20 bewirkt eine Reduzierung des Druckverlustes im Abfuhrumen 6; ferner einen Anstieg des Saugstromverhältnisses  $q = Q_s/Q_t$ ; und einen Anstieg des Wirkungsgrades. Das Diffusor-Querschnittsverhältnis von Diffusorquerschnitt an seinem stromaufwärtigen Anfang zum Diffusorquerschnitt an seinem stromabwärtigen Ende hat einen entscheidenden Einfluß auf die Saugcharakteristik und den Wirkungsgrad. Der Spöflfluidstrahl zwischen der Düse 14 und dem Einlaß 16 des Mischrohres 18 "reißt" aufgrund seiner Reibung aus seiner Umgebung Material mit und erzeugt dadurch im Bereich des Abstandes l 30 einen Unterdruck. Der Druck am Einlaß 16 ist über die Spöflfluidströmung im Abfuhrumen 6 im Gleichgewicht mit dem Druck am stromabwärtigen Ende des Abfuhrumens 6, wo das vom Spöflfluid mitgeföhrte Material in einen Auffangbehälter gelangt. Der Auffangbehälter ist normal belüftet und hat damit Atmosphärendruck. Der Druck am Einlaß 16 des Mischrohres 18 liegt um die Summe aller Druckverluste und Druckrückgewinne über oder unter dem Atmosphärendruck. Damit er unter dem Atmosphärendruck liegen kann, muß der Druckrückgewinn im Abfuhrumen 6 hinreichend groß sein. Der in dem zu behandelnden Organ 8 erforderliche Unterdruck entsteht in der genannten Weise durch den Spöflfluidstrahl der Düse 14 und durch den Diffusor 20. Es entsteht zwar ein Druckrückgewinn durch die Querschnittserweiterung des Spöflfluidstrahles der Düse 14 bei der Aufweitung des Spöflfluidstrahles im Übergang von der im Querschnitt kleinen Düse 14 in das im Querschnitt größere Mischrohr 18, jedoch ist dieser Druckrückgewinn zur Erzielung einer zufriedenstellenden Saugwirkung in dem behandelten Organ 8 nicht ausreichend. Eine ausreichende Saugwirkung wird erst durch die zusätzliche Wirkung des Diffusors 20 erreicht.

Bei den Ausführungsformen der Fig. 7 und 8 sind den Fig. 1 bis 6 funktionsmäßig entsprechende Teile mit gleichen Bezugszahlen versehen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß bei den Ausführungsformen nach den Fig. 7 und 8 die Düse 14 nicht am Ende eines Krümmers 12 angeordnet ist, sondern in einem symmetrisch oder unsymmetrisch fischmaulartigen Endabschnitt 11 des Spölkatheters 2. Fig. 7 zeigt, daß am distalen Ende des Spölkatheters 2 eine Schneide 50 zum

Schneiden von Material in dem zu behandelnden Organ 8 vorgesehen sein kann. Für den Schneidvorgang kann der Spülkatheter 2 beispielsweise um seine zentrale Symmetrieachse 52 gedreht werden. Aus der Ausführungsform von Fig. 8 ist ersichtlich, daß als Schneidwerkzeug 54 auch ein Rotationsmesser vorgesehen sein kann, welches am vorderen Ende 10 einer durch den Katheter 2 axial hindurchgeführten Welle 56 befestigt ist. An der Welle 56 könnte an ihrem vorderen Ende 57 anstelle eines Schneidwerkzeuges 54 auch ein anderes Gerät befestigt sein, beispielsweise ein optisches Sichtgerät, ein Ultraschallgerät, ein Laserge-  
rät oder dergleichen.

Fig. 9 zeigt die praktische Anwendung des Spülkatheters 2, welcher mit seinem vorderen Ende 10 in eine Arterie 8 einer Person 55 eingesetzt ist. Das hintere Ende 58 des Spülkatheters 2, oder dessen Zuleitungen, ist über eine Kupplung 60 an ein Gerät 62 zur automatischen Organbehandlung angeschlossen. Das Gerät 62 enthält beispielsweise einen Vorratsbehälter 64 für das Spülfluid, eine Pumpe 66, welche das Spülfluid von dem Behälter 64 in das Zufuhrumen 4 des Katheters 2 pumpt, und einen Sammelbehälter 68, in welchem das vom Spülfluid über das Abfuhrumen 6 aus dem Organ 8 gespülte Material aus dem Spülfluid ausgeschieden und gesammelt wird.

#### Patentansprüche

1. Spülkatheter zur Beseitigung von Feststoffen aus Körperorganen und Körperhohlorganen (8) von Menschen und Tieren, mit mindestens zwei Lumen (4, 6) von welchen ein erstes Lumen (4) ein Zufuhrumen zur Zufuhr von Spülfluid von einer Hochdruckfluidquelle (66) in das betreffende Organ (8) und ein zweites Lumen (6) ein Abfuhrumen zur Abfuhr von Spülfluid und von, vom Spülfluid mitgenommenen Feststoffteilchen aus dem Organ (8) ist, mit einer den Auslaß des Zufuhrumens (4) bildenden Düse (14), welche im Abstand (l 30) gegenüber dem Einlaß (16) des Abfuhrumens (6) angeordnet ist und in diesen Einlaß (16) einen starken, scharf gebündelten Spülfluidstrahl schickt, der zwischen der Düse (14) und dem Einlaß (16) gelegenes Material des Organs (8) ansaugt, gegebenenfalls zertrümmert oder auflöst, und über das Abfuhrumen (6) abführt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Abfuhrumen (6) in Strömungsrichtung nacheinander folgende Abschnitte aufweist: ein Mischrohr (18), dessen Einlaß der Einlaß (16) des Abfuhrumens (6) ist und in welchem sich die vom Spülfluidstrahl angesaugten Feststoffteilchen im Spülfluid verteilen können, einen Diffusor (20) und einen Abfuhrkanal (22), wobei

die Länge (l 34) des Mischrohres (18) und die Abmessungen (l 36,  $\alpha$ ) des Diffusors so bemessen sind, daß der Diffusor (20) - im Vergleich zu einem zylindrischen Kanalabschnitt - eine Verstärkung der Saugwirkung des Spülfluidstrahles am Einlaß des Mischrohres (18) bewirkt.

2. Spülkatheter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Verhältnis ( $d1/d2$ ) des Strömungsdurchmessers ( $d1$ ) der Düse an ihrem Auslaßende zu dem Strömungsdurchmesser ( $d2$ ) des Mischrohres 0,2 bis 0,7 beträgt.
3. Spülkatheter nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Abstand (l 30) der Düse (14) vom Einlaß (16) des Mischrohres (18) das 0,3-fache bis 1,5-fache des Strömungsdurchmessers ( $d2$ ) des Mischrohres (18) beträgt.
4. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Länge des im wesentlichen zylindrischen Mischrohres (18) das 2,5-fache bis 8,2-fache seines Strömungsdurchmessers ( $d2$ ) beträgt.
5. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) des Diffusors  $2^\circ$  bis  $30^\circ$  beträgt.
6. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Mischrohr (18) und der Diffusor (20) aus einem Materialstück bestehen, welches an dem stromabwärts davon gelegenen Abschnitt des Abfuhrumens (6) befestigt ist.
7. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß am vorderen Ende (10) ein zusätzliches Gerät - insbesondere ein Schneidelement (50) für Schneidarbeiten in dem behandelten Organ (8), ein Druckmeßelement, ein Ultraschallgerät oder/und Lasergerät (42, 54) - angeordnet ist.
8. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Düse (14) an einem hakenartigen Endabschnitt (12, 26) des Zufuhrumens (4) für das

Spülfluid gebildet ist.

9. Spülkatheter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der vordere, in das Organ (8) eingeführte Endabschnitt (11) des Spülkatheters im wesentlichen wie ein symmetrischer oder unsymmetrischer Fischmaulkopf ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

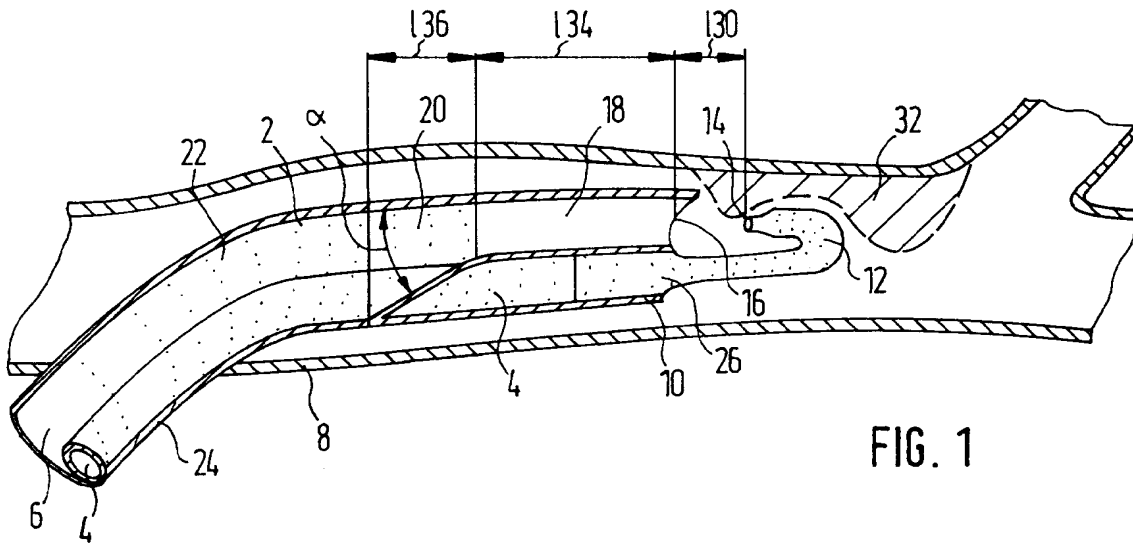


FIG. 1

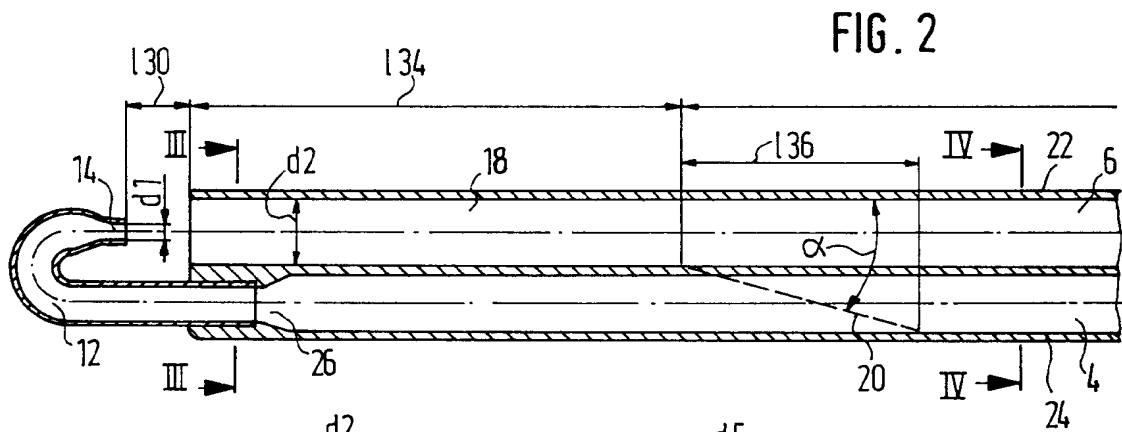


FIG. 2

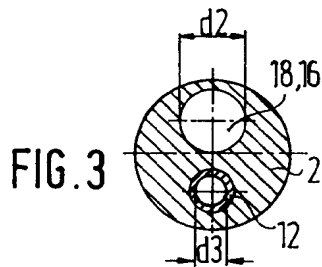


FIG. 3

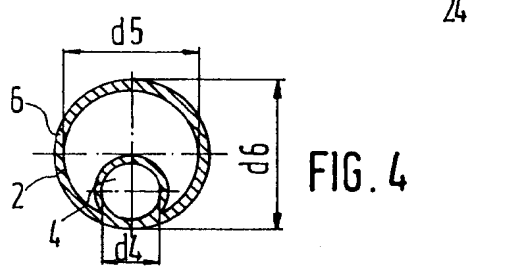


FIG. 4

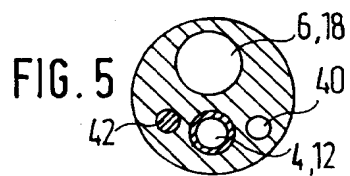


FIG. 5

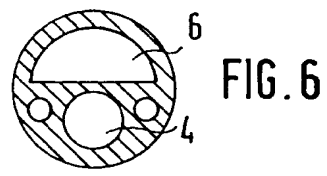


FIG. 6

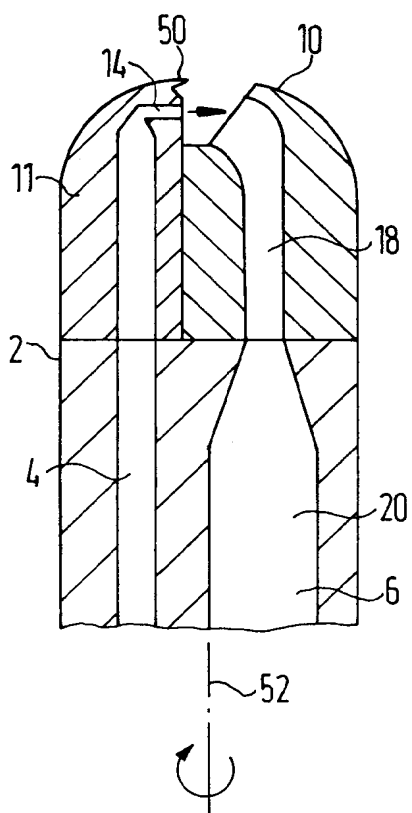


FIG. 7

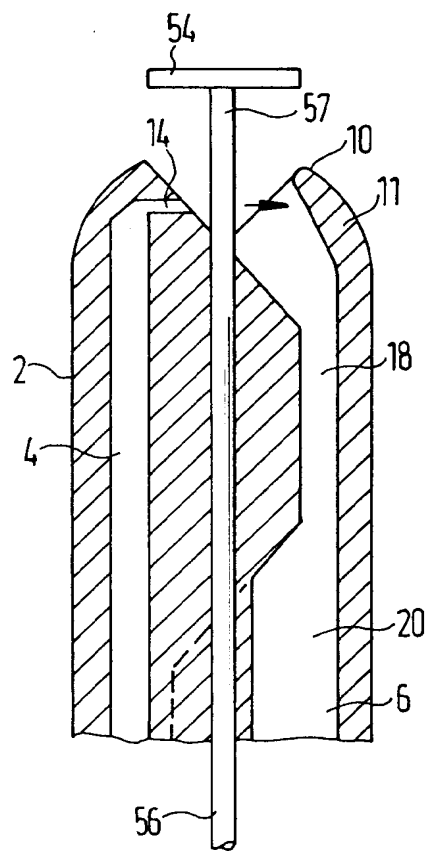


FIG. 8

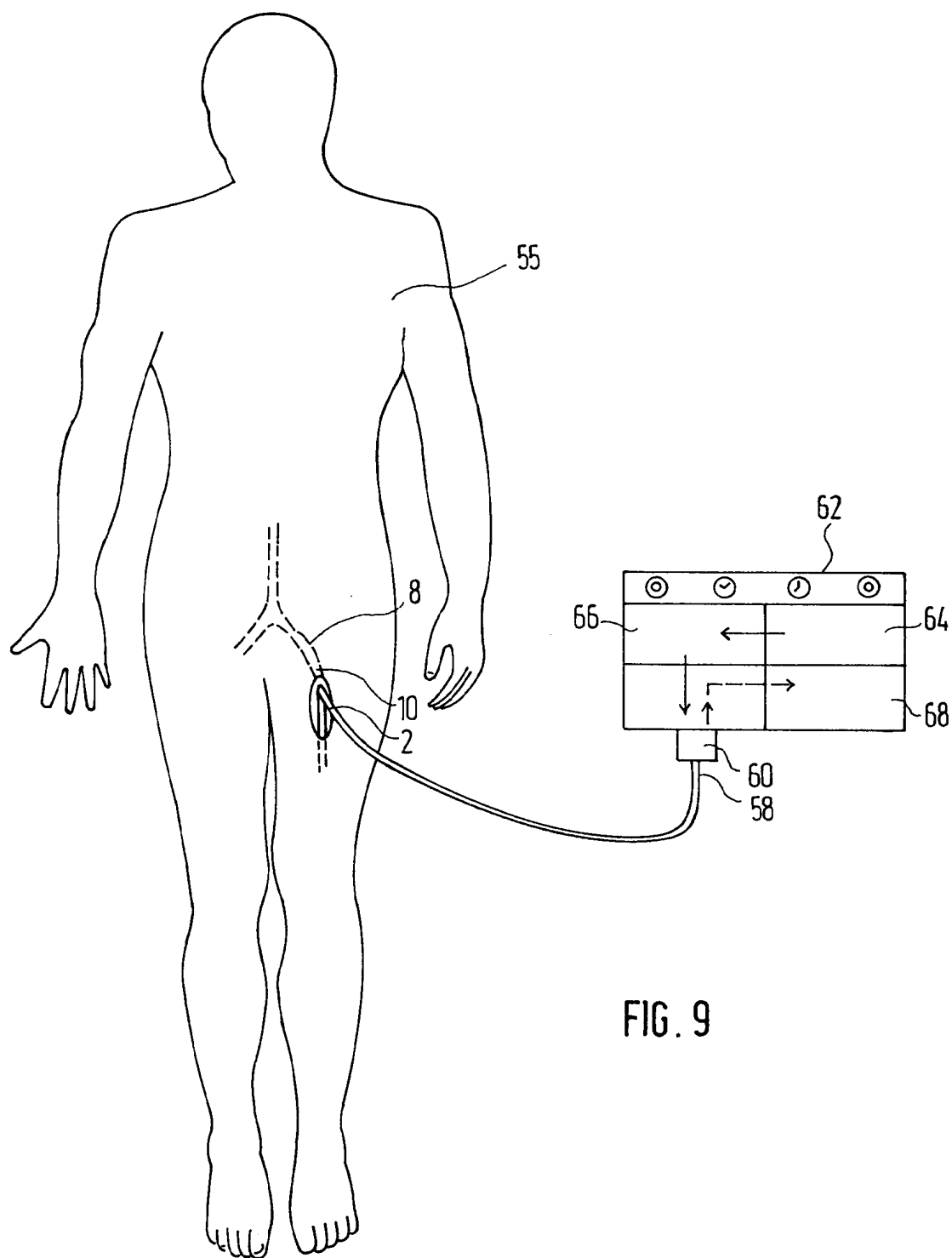


FIG. 9



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 0205

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 715 848 (BEROZA)	1-5	A61M1/00
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	7-9	A61B17/32
	* Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 2 *		A61B17/22
	---		
Y	EP-A-0 390 993 (ZELMAN)	7	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
	---		
Y,D	EP-A-0 175 096 (VELTRUP)	8	
	* Zusammenfassung; Abbildung 2 *		
	---		
Y	WO-A-9 005 493 (SVEDMAN)	9	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1	
	* Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 10 *		
	* Seite 5, Zeile 23 - Zeile 30 *		
	---		
P,X	EP-A-0 442 579 (CORDIS EUROPA N.V.)	1-6	
	* Zusammenfassung; Abbildung 6 *		
	-----		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)</b>
			A61M
			A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25 NOVEMBER 1992</b>	
		Prüfer <b>ZEINSTR A H.</b>	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : mchtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument			
.....			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			